

Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri 4(1), April 2011: 21-31
ISSN: 2085-6717

Pemanfaatan Ekstrak Tanaman untuk Atraktan Predator dan Parasitoid Wereng Kapas

Nurindah, Dwi Adi Sunarto, Sujak, Nur Asbani, dan A.M. Amir

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199, Malang

E-mail: balittas@litbang.deptan.go.id

Diterima: 30 Maret 2012

disetujui: 25 April 2012

ABSTRAK

Salah satu kendala dalam peningkatan produksi kapas dalam negeri adalah serangan serangga hama. Hama utama tanaman kapas adalah wereng kapas, *Amrasca biguttulla*. Pengendalian wereng kapas dengan penyemprotan insektisida berakibat pada meningkatnya populasi penggerek buah. Pemanfaatan predator dan parasitoid wereng kapas merupakan solusi pengendalian yang tepat. Penggunaan atraktan untuk meningkatkan populasi predator dan parasitoid pada pertanaman kapas akan meningkatkan peran musuh alami sebagai faktor mortalitas biotik yang efektif. Ekstrak tanaman, terutama yang berupa minyak atsiri, telah banyak digunakan sebagai atraktan musuh alami, tetapi belum banyak yang menggunakannya sebagai atraktan musuh alami wereng kapas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ekstrak beberapa tanaman yang diduga dapat berfungsi sebagai atraktan bagi parasitoid telur dan predator wereng kapas di laboratorium dengan pengujian secara olfaktometri dan mengujinya di lapangan dengan menggunakan metode perangkap yang dilengkapi dispenser untuk atraktan. Pengujian di lapangan dilakukan pada pertanaman kapas. Ekstrak tanaman yang diuji adalah daun kapas yang telah terinfestasi oleh *A. biguttulla*, batang dan daun jagung, dan daun teh hitam (*Melaleuca bracteata*) dengan menggunakan pelarut organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri dari ekstrak daun kapas yang terserang *A. biguttulla* dan daun teh hitam dapat dimanfaatkan sebagai atraktan parasitoid telur wereng kapas. Parasitoid telur menunjukkan respon positif terhadap minyak atsiri dari ekstrak daun kapas yang terserang *A. biguttulla* dan daun teh hitam dalam uji olfaktometri di laboratorium. Pada uji lapangan, peningkatan populasi parasitoid dengan penambahan kedua atraktan tersebut dapat mencapai 176% dibandingkan kontrol. Minyak atsiri dari ekstrak tanaman yang diuji tidak mempunyai pengaruh terhadap predator jenis kumbang kubah, kumbang kembara, kepik mirid, dan sayap jala.

Kata kunci: Minyak atsiri, atraktan, parasitoid, predator, wereng kapas.

ABSTRACT

The Use of Plant Extract for Attractant of Predators and Parasitoids of Cotton Leafhopper

Cotton production is restricted by pest attack. The key pest of cotton is cotton leafhopper, *Amrasca biguttula*. Aerial spray to control of this pest caused the increase of bollworm population. Therefore, the use of parasitoids and predators could be a proper method to control the leafhoppers. The use of attractant to increase predator and parasitoid population on cotton field would also increase the role of those natural enemies as an effective biotic mortality factor. Plant extracts, especially in the form of essential oils, have been used as attractants for the natural enemies; however attractant for natural enemies of cotton leafhopper has not been intensively developed. Therefore, this research aims were to evaluate some plant extracts that may function as an attractant for egg parasitoid and predators of cotton leafhopper in laboratory tests using olfactometry method, and also to test the effectiveness of the attractant in increasing population of parasitoids and predators in cotton fields. The plant extracts were of leafhopper-infested-cotton leaves, maize

stalks and leaves, and *Melaleuca bracteata* leaves, using organic solvents. Results showed that the essential oils of leafhopper-infested-cotton leaves and black-tea tree leaves could be used as an attractant for the hopper egg parasitoids. The parasitoids showed positive response to the essential oils of leafhopper-infested-cotton leaves and black-tea tree leaves in olfactometry tests. The use of those attractants in cotton fields increased parasitoid population by 179% compared to the control. Essential oils of the tested plants did not have any effect on predators, such as ladybird beetles, staphylinid beetles, mirid bugs, as well as lacewings.

Keywords: Essential oils, attractant, parasitoid, predator, cotton leafhopper.

PENDAHULUAN

Salah satu kendala dalam mempertahankan produksi kapas per satuan luas adalah gangguan serangga hama. Wereng kapas merupakan hama utama kapas, menyerang pada awal pertumbuhan dengan menghisap cairan tanaman pada daun. Jika dilakukan pengendalian dengan penyemprotan akan menyebabkan peningkatan populasi penggerek buah yang berakibat pada permasalahan hama yang lebih kompleks (Nurindah dan Sunarto, 2008). Salah satu komponen PHT kapas untuk mencegah dan mengendalikan serangan wereng ini adalah penggunaan varietas tahan wereng kapas. Sampai saat ini, varietas kapas unggul yang mempunyai potensi produksi tinggi dan telah dikembangkan, hanya mempunyai karakter ketahanan moderat terhadap wereng kapas (Sulistiyowati dan Sumartini, 2009). Pada kondisi populasi wereng yang tinggi, varietas kapas dengan ketahanan moderat terhadap serangga hama ini tidak dapat bertahan. Penggunaan insektisida sistemik berbahan aktif imidakloprit yang diaplikasikan dalam perlakuan benih sebelum ditanam hanya dapat menjaga ketahanan tanaman hingga 40 hari setelah tanam (HST). Masa kritis tanaman kapas terhadap serangan serangga hama ini adalah dari tanaman mulai tumbuh hingga 70 HST (Soebandrijo dan Gothama, 1988; Nurindah dan Indrayani, 2002).

Penggunaan varietas kapas yang mempunyai ketahanan moderat serta penerapan sistem tumpang sari kapas dengan palawija dapat menekan laju perkembangan wereng kapas pada kondisi infestasi wereng yang rendah. Penekanan laju perkembangan populasi wereng ini merupakan kinerja musuh ala-

minya, yaitu parasitoid dan predator. Parasitoid dan predator wereng yang mempunyai potensi tinggi sebagai faktor mortalitas biotik adalah parasitoid telur dan kompleks predator yang terdiri atas laba-laba, kepik mirid, dan kumbang kubah. Tingkat parasitasi telur wereng oleh *Anagrus* sp. pada tanaman kapas tumpang sari dengan kedelai dengan populasi wereng 23 nimfa per daun adalah 37% dan populasi kompleks predator wereng mencapai 47 predator per tanaman (Putri, 2011). Pada tingkat populasi wereng yang tinggi, tingkat mortalitas oleh parasitoid dan predatornya masih belum mencukupi. Hal ini ditunjukkan gejala serangan dengan tingkat keparahan tinggi ($\text{skor} \geq 3$), sehingga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan pembentukan square dan buah kapas. Untuk dapat meningkatkan kinerja parasitoid dan predator wereng agar supaya dapat menjadi faktor pengendali mortalitas hama yang efektif, maka diperlukan peningkatan populasinya, sehingga laju perkembangan populasi wereng dapat dijaga pada tingkat yang tidak merusak.

Atraktan yang berupa ekstrak tanaman maupun senyawa sintesis dari ekstrak tanaman dapat menarik kehadiran parasitoid maupun predator pada suatu pertanaman. Kelompok senyawa yang berhubungan dengan interaksi antara tanaman dengan serangga yang mendapat banyak perhatian pada beberapa tahun terakhir ini adalah senyawa dari hijau daun (*green-leaves volatile*), C6 alkohol, aldehid dan ester yang merupakan derivat dari *lipoxygenase pathway* (LOX) (Bruinsma *et al.*, 2010). Senyawa ini diemisikan oleh tanaman segera setelah tanaman dimakan oleh herbivor dan dikenal sebagai *herbivore-induced plant volatiles* (HIPVs) (Turlings dan Wäckers.,

2004; Turlings dan Ton, 2006; Unsicker, *et al.*, 2009) dan digolongkan ke dalam kelompok minyak atsiri. Komposisi dari HIPVs yang dikeluarkan tanaman tergantung pada jenis serangan (Mithöfer *et al.*, 2005), jenis herbivora (Paré dan Tumlinson, 1996), dan cara peletakan telur serangga pada tanaman (Hilker dan Meiners, 2002). Produksi HIPV oleh tanaman juga diaktivasi oleh sekresi oral serangga herbivora (Truitt *et al.*, 2004; Truitt dan Pare, 2004; Schmelz *et al.*, 2006).

Senyawa yang diproduksi tanaman sebagai reaksi pertahanan diri yang telah diidentifikasi meliputi 200 senyawa (Dicke dan van Loon, 2000). Telah banyak studi tentang pemanfaatan HIPVs ini dalam aplikasi lapangan dengan menggunakan senyawa volatil tertentu atau campuran beberapa senyawa dengan perangkap untuk menentukan jenis musuh alami yang tertarik terhadap senyawa volatil tersebut atau menguji satu jenis HIPVs dalam plot kecil untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap keanekaragaman dan kelimpahan populasi musuh alami (James, 2005; Lee, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ekstrak beberapa tanaman yang diduga dapat berfungsi sebagai atraktan bagi parasitoid telur dan predator wereng kapas, yaitu minyak atsiri dari ekstrak daun kapas yang telah terinfestasi oleh *A. biguttula*, batang dan daun jagung, dan daun teh hitam (*Malaleuca brachyateata*). Hasil evaluasi ekstrak tanaman yang menunjukkan efektivitas tinggi sebagai atraktan di tingkat laboratorium kemudian diuji efektivitasnya di lapangan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini terdiri atas kegiatan ekstraksi tanaman, analisa kandungan minyak atsiri, pengujian minyak atsiri sebagai atraktan predator dan parasitoid di laboratorium dan pengujian minyak atsiri di lapangan terhadap peningkatan populasi alami predator dan parasitoid di pertanaman kapas. Penelitian laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Pengendalian Hayati, Balai Penelitian Tanam-

an Tembakau dan Serat Malang. Penelitian laboratorium sebagai penelitian tahap pertama dilakukan pada April–Juni 2011. Penelitian lapangan dilaksanakan di pertanaman kapas di Kebun Percobaan (KP) Asembagus, Pasirian, dan Sumberrejo pada Juni–Oktober 2011. Kondisi lingkungan laboratorium selama pengujian adalah suhu $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan RH $70 \pm 5\%$. Kondisi pengujian di lapangan adalah pertanaman kapas yang menunjukkan gejala serangan wereng kapas *Amrasca biguttula* dengan skor kerusakan $< 1,0$ (gejala serangan awal).

Bahan tanaman yang digunakan untuk diekstrak adalah daun kapas yang telah terinfestasi oleh *A. biguttula*, batang dan daun jagung, dan daun teh hitam. Bahan tanaman yang akan diekstraksi dipotong kecil-kecil dan dikering-anginkan. Ekstraksi dilakukan dengan metode destilasi dan soxhletasi.

Metode Destilasi

Bahan tanaman yang telah dikering-anginkan dimasukkan ke dalam ketel penyulingan yang telah berisi air dan diletakkan di atas saringan ketel, kemudian ketel ditutup rapat dan disambungkan dengan kondensor yang telah dihubungkan dengan selang air. Ketel dipanaskan dengan menggunakan pembakar bunsen selama 3–5 jam. Destilat yang dihasilkan dipisahkan secara ekstraksi dengan menggunakan corong pisah. Campuran air dan minyak dikocok sehingga terbentuk dua lapisan, yaitu fraksi minyak pada lapisan atas dan fraksi air pada lapisan bawah. Fraksi air dipisahkan dari fraksi minyak dengan mengeluarkannya melalui corong terpisah, dan setelah terpisah fraksi minyak dimasukkan ke dalam *beaker glass*. Dalam fraksi minyak ditambahkan Mg_2SO_4 anhidrat untuk menghilangkan sisa-sisa air. Minyak atsiri yang telah diperoleh dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer dan ditutup rapat dengan aluminium foil.

Metode Soxhletasi

Bahan tanaman yang telah dikering-anginkan dihaluskan, kemudian dimasukkan

ke dalam kantung yang terbuat dari kertas saring dan dimasukkan dalam alat soxhlet. Pelarut n-heksana dipanaskan dalam labu didih hingga menghasilkan uap yang masuk ke dalam kondensor melalui pipa kecil dan keluar dalam fasa cair. Pelarut tersebut akan masuk ke dalam alat soxhletasi dan membasahi bahan tanaman dalam kantung kertas saring dan tertahan di dalam selongsong sampai tinggi pelarut dalam pipa sifon sama dengan tinggi pelarut di selongsong, kemudian pelarut akan mengalir kembali ke dalam labu didih. Proses seperti ini diulang hingga 20 sirkulasi. Minyak dalam n-hexana yang diperoleh dipisahkan secara destilasi sederhana dan minyak atsiri yang diperoleh disimpan di dalam labu erlenmeyer dan ditutup rapat dengan aluminium foil.

Identifikasi Senyawa Minyak Atsiri

Identifikasi senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri dilakukan dengan menggunakan metode *Gas Chromatography Mass Spectrometer* (GC-MS) menggunakan kolom supelcowax 10 (panjang 30 mm, diameter 0,25 mm). Analisis senyawa menggunakan GC-MS ini dilakukan di Laboratorium Pusat Analisis Kimia Universitas Negeri Malang.

Penyiapan Serangga

Penyiapan serangga yang akan digunakan dalam uji di laboratorium meliputi serangga predator dan parasitoid.

Predator

Predator yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kumbang kubah, sayap jala, dan kepik mirid. Predator ini dikumpulkan dari pertanaman kapas dengan menggunakan aspirator atau jaring serangga dan kemudian dimasukkan dalam sangkar serangga secara terpisah. Predator dipelihara dengan menggunakan mangsa telur dari ngengat beras (*Corcyra cephalonica* Stainton).

Parasitoid

Parasitoid yang digunakan dalam penelitian ini adalah parasitoid telur *A. biguttulla*. Parasitoid dikumpulkan dari daun kapas yang telah terinfestasi oleh telur *A. biguttulla*. Da-

un-daun kapas yang dikumpulkan tersebut dibuat buket dan dimasukkan dalam toples dari bahan mika yang di bagian tutupnya diberi tabung gelas. Karena sifat dari parasitoid adalah (-)-geotaktis (melakukan gerakan berlawanan dari gaya gravitasi) dan (+)-fototaksis (melakukan gerakan searah dengan keberadaan sinar), maka dengan penyusunan seperti di atas akan memudahkan pengumpulan individu parasitoid untuk digunakan dalam pengujian. Parasitoid yang muncul dari telur yang terparasit dipindahkan ke tabung gelas yang lain dan diberi pakan larutan madu.

Evaluasi Daya Tarik Ekstrak Tanaman Terhadap Parasitoid Telur dan Predator *A. biguttulla*

Pengujian daya tarik ekstrak tanaman terhadap parasitoid telur dan predator dilakukan dengan menggunakan tabung Y untuk uji tanpa pilihan (uji senyawa vs kontrol) dan tabung X untuk uji dengan pilihan.

Pada uji tanpa pilihan dengan tabung Y, ekstrak tanaman dan pelarut diteteskan pada kertas saring dan diletakkan masing-masing pada ujung tabung. Parasitoid atau predator secara individu dimasukkan dalam tabung. Jumlah serangga yang mendatangi kertas saring dengan ekstrak tanaman/kontrol dicatat. Pemaparan ekstrak tanaman terhadap parasitoid/predator tersebut dilakukan selama 30 menit. Untuk setiap pengujian digunakan masing-masing 20 individu serangga predator/parasitoid.

Pada uji dengan pilihan menggunakan tabung X, ekstrak ketiga tanaman (daun kapas yang telah terinfestasi oleh *A. biguttulla*, batang dan daun jagung, serta daun teh hitam), dan pelarut (kontrol) diteteskan pada kertas saring, kemudian kertas saring dengan masing-masing ekstrak tanaman dan kontrol diletakkan pada setiap ujung tabung. Parasitoid atau predator dimasukkan ke dalam tabung melalui lubang yang terdapat di tengah tabung. Pemaparan ekstrak tanaman terhadap parasitoid dan predator tersebut dilakukan selama 30 menit. Untuk setiap pengujian digu-

nakan masing-masing 20 individu serangga predator/parasitoid.

Pengujian Lapangan Ekstrak Tanaman Sebagai Atraktan Parasitoid Telur dan Predator *A. biguttula*

Pengujian lapangan atraktan dari ekstrak tanaman dilakukan pada pertanaman kapas. Pada pengujian ini digunakan varietas kapas yang terserang *A. biguttula*, yaitu pertanaman kapas di KP Asembagus, KP Pasirian dan KP Sumberrejo. Perlakuan yang diterapkan sebagai atraktan adalah 3 jenis ekstrak tanaman (daun kapas yang telah terinfestasi oleh *A. biguttula*, batang dan daun jagung, serta daun teh hitam), 1 pelarut organik yang digunakan dalam ekstraksi, dan kontrol. Pengujian disusun dalam rancangan acak kelompok yang diulang 4 kali.

Pengujian yang dilakukan adalah dengan mengevaluasi ekstrak tanaman melalui metode ketertarikan parasitoid dan predator yang diukur dengan perangkap. Aplikasi ekstrak tanaman ini dilakukan dengan menggunakan dispenser yang diletakkan dalam perangkap. Dispenser yang digunakan berupa tabung plastik berisi kapas yang telah ditetesi senyawa ekstrak tanaman. Perangkap untuk predator berupa botol plastik yang pada dua sisinya diberi lubang dan dipasang corong. Perangkap untuk parasitoid berupa kertas berbentuk segitiga (delta) yang bagian dalamnya berperekat. Perangkap dipasang di pertanaman kapas selama 24 jam dan parasitoid dan predator yang terperangkap diidentifikasi dan dihitung jumlahnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Tanaman

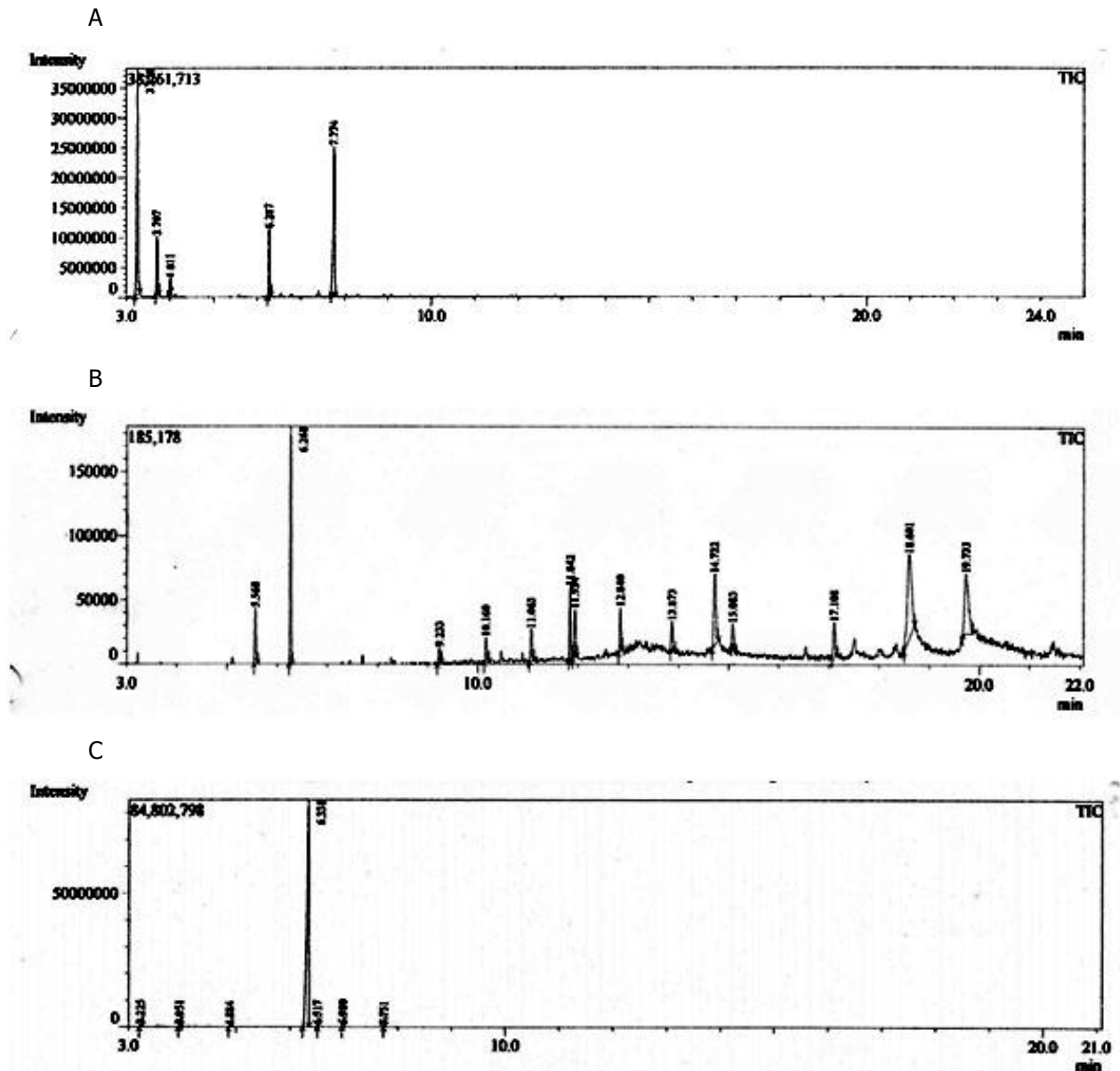
Kandungan minyak atsiri dari daun kapas yang telah terinfestasi oleh *A. biguttula*, batang dan daun jagung, dan daun teh hitam masing-masing adalah 0,347%, 0,894%, dan 0,911%. Hasil *Gas Chromatography Mass Spectrometer* (GC-MS) dari minyak atsiri tersebut

disajikan pada Gambar 1 dan hasil analisis menggunakan GC-MS, komponen yang terdeteksi pada puncak kromatogram dari masing-masing minyak atsiri tersaji pada Tabel 1.

Pada kromatogram minyak atsiri daun kapas yang telah terinfestasi oleh *A. biguttula* terdapat 5 puncak, daun jagung terdapat >16 puncak, dan daun teh hitam terdapat 7 puncak. Komponen utama dari ketiga minyak atsiri tersebut masing-masing adalah *Trans-Caryophyllene*, *Oleic acid*, dan *Methyl eugenol*. *Trans-Caryophyllene* adalah bisiklik alami sesquiterpene yang merupakan konstituen dari banyak minyak esensial, terutama terdapat pada minyak atsiri dari batang dan bunga *Syzygium aromaticum* (cengkeh), *Cannabis sativa* (ganja), dan *Rosmarinus officinalis* (rosemary). *Caryophyllene* yang diekstrak dari *Ocimum species* (basil) juga dilaporkan mempunyai potensi sebagai antimikroba (Runyoro *et al.*, 2010). *Oleic acid* (asam oleat) adalah asam lemak tak jenuh tunggal omega-9 yang ditemukan dalam banyak lemak hewan dan nabati; dilaporkan juga sebagai sarana komunikasi dari serangga (Michaud dan Denlinger, 2006). *Eugenol* adalah anggota dari *phenylpropanoids*, banyak diekstrak dari beberapa minyak atsiri, terutama dari cengkeh, pala, kayu manis, kemangi, dan daun salam. *Metil eugenol* merupakan komponen utama dari minyak atsiri dari *M. brachateata*. *Methyl eugenol* dilaporkan mempunyai aktivitas sebagai antimikrobia (Runyoro *et al.*, 2010).

Evaluasi Daya Tarik Beberapa Ekstrak Tanaman Terhadap Parasitoid Telur dan Predator *A. biguttula*

Uji daya tarik minyak atsiri dari daun kapas yang telah terinfestasi oleh *A. biguttula*, batang dan daun jagung, dan daun *M. brachateata* terhadap predator (kumbang kembara, kumbang kubah, dan kepik mirid) dan parasitoid telur *A. biguttula* (*Anagrus* spp.) dilakukan dengan uji tanpa pilihan dengan menggunakan tabung Y dan uji dengan pilihan dengan menggunakan tabung X. Hasil uji tanpa pilihan dan dengan pilihan dengan mengguna-



Gambar 1. Kromatogram hasil Gas Chromatography-Mass Spectrometer (GC-MS) dari minyak atsiri yang terkandung dalam: (A) daun kapas yang telah terinfestasi oleh *A. biguttula*, (B) Batang dan daun jagung, dan (C) Daun teh hitam.

kan tabung X dan Y tersaji masing-masing pada Gambar 2 dan Tabel 2.

Pada uji tanpa pilihan terlihat bahwa kumbang kubah dan kumbang kembara lebih tertarik mendatangi area kontrol dibandingkan ke area minyak atsiri dari ekstrak kapas yang terinfestasi *A. biguttula* maupun ekstrak daun *M. bracheteata*, dan tidak menunjukkan ketertarikan yang spesifik terhadap minyak atsiri dari ekstrak daun dan batang jagung. Kepik

mirid tidak mempunyai preferensi yang spesifik terhadap ketiga minyak atsiri yang diuji, yang ditunjukkan dengan preferensi yang sama terhadap minyak atsiri maupun kontrol. Pada uji tanpa pilihan ini menunjukkan bahwa parasitoid telur menunjukkan preferensi yang tinggi terhadap minyak atsiri dari ekstrak kapas yang terinfestasi *A. biguttula* maupun ekstrak daun *M. bracheteata*, dan tidak menunjukkan keter-

Tabel 1. Komponen dalam minyak atsiri daun kapas yang telah terinfestasi oleh *A. biguttulla* (1), batang dan daun jagung (2), dan daun teh hitam (3): waktu retensi dan persentase area kandungan

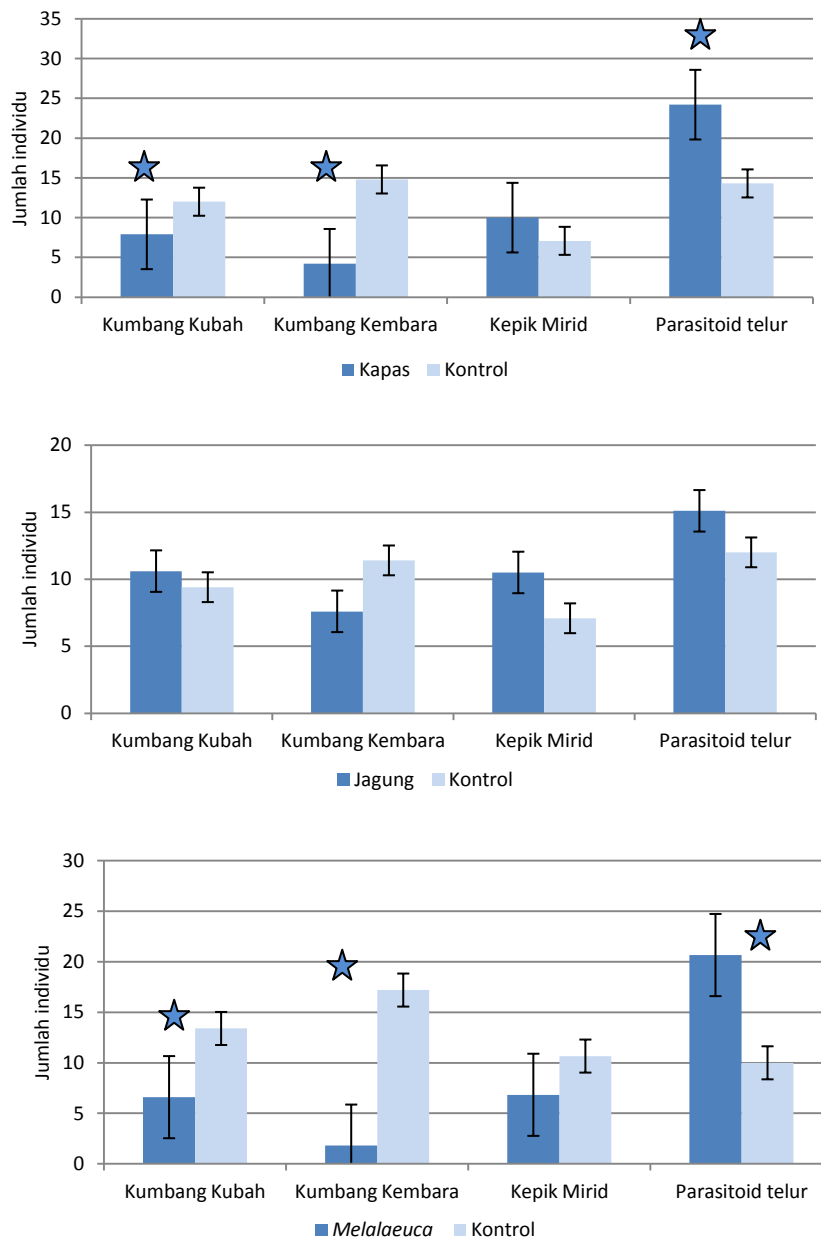
Daun kapas			Batang dan daun jagung			Daun teh hitam		
Waktu retensi (mnt)	Area (%)	Nama komponen	Waktu retensi (mnt)	Area (%)	Nama komponen	Waktu retensi (mnt)	Area (%)	Nama komponen
3,258	42,11	Trans-Caryophyllene	1,533	16,58	metil eugenol	3,225	0,69	Trans-Caryophyllene
3,707	10,15	Cis-alpha-humulene, Cis-alpha-bisabolene, Trans-ocimene	1,649	5,80	Citronellol	3,951	0,52	<i>Germacrene-D</i>
			1,983	22,20	Oleic acid	4,884	0,18	<i>2,3-dihydro-1,1,5,6-tetra methyl-1H-Indene</i>
			2,522	5,80	trans phytol			
			2,665	4,45	9-dodecenol	6,338	97,70	Metil eugenol
4,011	1,44	Trans-Caryophyllene, (Z)-cis- alpha-bergamotene.	3,159	2,46	<i>octadecyl fluoride</i>	6,980	0,56	<i>Cinnamic acid</i> metil ester
			3,265	10,21	<i>stearic acid</i>			
			3,893	15,11	<i>linoleic acid</i>			
6,287	11,30	Benzene, Trans-metil iso-eugenol	4,475	4,11	<i>isotetradecane</i>	7,751	0,19	Eugenol
			15,548	3,84	hidroksilamin			

tarikan yang spesifik terhadap minyak atsiri dari ekstrak daun dan batang jagung.

Pada uji dengan pilihan terlihat bahwa predator maupun parasitoid menunjukkan suatu ketertarikan terhadap minyak atsiri yang diuji, yang ditunjukkan dengan rendahnya jumlah individu yang tidak menunjukkan respon (Tabel 2). Dalam uji ini terlihat bahwa kumbang kembara, kumbang kubah, dan kepik mirid lebih tertarik terhadap minyak atsiri dari ekstrak daun kapas yang terinfestasi oleh *A. biguttulla* dibandingkan dengan minyak atsiri dari ekstrak daun dan batang jagung maupun minyak atsiri dari daun *M. brachateata*, sedangkan predator sayap jala tidak menunjukkan ketertarikan yang spesifik terhadap minyak atsiri yang diuji. Predator-predator yang diuji menunjukkan preferensi yang rendah terhadap minyak atsiri dari ekstrak daun *M. brachateata* yang komponen utamanya adalah metil eugenol. Parasitoid telur wereng kapas *Anagrus* sp. menunjukkan ketertarikan yang lebih terhadap minyak atsiri dari ekstrak daun kapas yang terinfestasi oleh *A. biguttulla* dan daun teh hitam.

Pengujian Lapangan Ekstrak Tanaman Sebagai Atraktan Parasitoid Telur dan Predator *A. biguttulla*

Dalam pengujian lapangan ekstrak tanaman sebagai atraktan parasitoid dan predator *A. biguttulla* diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa minyak atsiri yang diuji tidak menunjukkan pengaruh positif terhadap peningkatan populasi predator, tetapi mempunyai pengaruh terhadap peningkatan populasi parasitoid (Gambar 3). Tidak adanya pengaruh terhadap peningkatan populasi predator ditunjukkan dengan jumlah individu predator pada perlakuan penambahan minyak atsiri yang terperangkap tidak berbeda nyata dengan jumlah individu yang terperangkap pada perlakuan kontrol, sedangkan pengaruh positif terhadap peningkatan parasitoid ditunjukkan dengan jumlah individu yang terperangkap pada perangkap dengan minyak atsiri dari ekstrak daun kapas yang terinfestasi oleh *A. biguttulla* dan dari ekstrak *M. brachateata* lebih banyak dibandingkan kontrol (Gambar 2). Peningkatan populasi parasitoid pada perlakuan ekstrak daun kapas yang terserang *A. biguttulla* dan



Gambar 2. Jumlah individu predator dan parasitoid telur wereng kapas (Rata-rata \pm S.E.) yang tertarik pada minyak atsiri dari daun kapas yang telah terinfestasi oleh *A. biguttula*, batang dan daun jagung, daun *M. bracheteata*, dan Kontrol dalam uji tanpa pilihan di laboratorium menggunakan tabung Y. ★ menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji t-test berpasangan.

daun teh hitam masing-masing 176 dan 147% dari populasi kontrol.

Dalam uji preferensi predator/parasitoid terhadap minyak atsiri dari ekstrak tanaman yang dilakukan di laboratorium dengan metode tanpa pilihan dan dengan pilihan didapat-

kan hasil yang konsisten, yaitu parasitoid telur menunjukkan preferensinya terhadap minyak atsiri dari ekstrak daun kapas yang terinfestasi *A. biguttula* dan ekstrak daun teh hitam (Gambar 2 dan Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa parasitoid responsif terhadap sinyal

Tabel 2. Jumlah individu predator dan parasitoid telur wereng kapas yang tertarik pada minyak atsiri dari daun kapas, batang dan daun jagung, dan daun teh hitam. dalam uji dengan pilihan di laboratorium menggunakan tabung X

Predator/Parasitoid	Ekstrak/minyak atsiri				
	1	2	3	4	5
Kumbang kembara	2,6 c	3,4 d	0,4 a	1,4 b	1,1 b
Kumbang kubah	5,3 c	2,7 b	1,0 a	2,2 b	0,3 a
Kepik mirid	4,8 d	2,9 c	0,6 a	1,6 b	0,1 a
Sayap jala	0,9	1,4	0,2	0,5	0,0
<i>Anagrus</i> spp.	1,3 b	0,3 a	1,5 b	0,6 a	0,8 a

Keterangan:

- (1) daun kapas yang telah terinfestasi oleh *A. biguttula*, (2) batang dan daun jagung, (3) daun teh hitam, (4) Kontrol, dan (5) Tanpa respon.
- Angka rata-rata jumlah spesies individu predator/parasitoid telur yang tertarik pada ekstrak tertentu (pada baris yang sama) diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan jumlah yang berbeda ($P < 0,01$) berdasarkan uji Tukey.

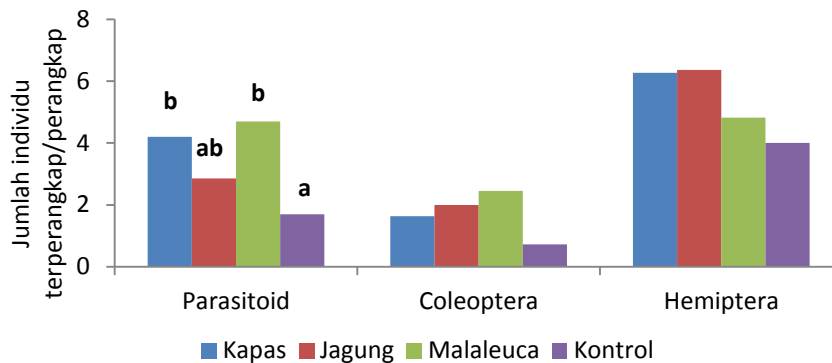
kimia (*chemical cues*) dalam perilaku pencarian (*foraging behavior*) yang berhubungan dengan kehidupannya, yaitu pencairan makanan atau inang. Telah banyak dilaporkan bahwa *chemical cues* atau *infochemicals* berperan penting dalam proses penemuan lokasi inang dan infochemicals tersebut dapat berasal dari tanaman yang dimakan oleh inang parasitoid tersebut (Steidle dan van Loon, 2003; Turlings dan Wäckers, 2004).

Komponen utama minyak atsiri dari ekstrak daun kapas yang terinfeksi *A. biguttula* dan daun teh hitam masing-masing diidentifikasi sebagai Trans-Caryophyllene dan etil eugenol (Tabel 1). Caryophyllene dan metil eugenol telah dilaporkan sebagai senyawa organik yang aktivitasnya dimanfaatkan sebagai antimikroba (Runyoro et al., 2010). Selain itu, metil eugenol juga dilaporkan dapat berfungsi sebagai atraktan lalat buah jantan, *Bractocera* spp. (Diptera: Thephrididae) dan telah dimanfaatkan dalam program pengendaliannya (Shelly et al., 2011). Caryophyllene dan metil eugenol belum pernah dilaporkan sebagai komponen utama atraktan parasitoid. Hal ini dapat terjadi karena secara tunggal Caryophyllene

ataupun metil eugenol dapat berfungsi sebagai antimikroba, tetapi bersama-sama dengan komponen lain penyusun minyak atsiri daun kapas yang terserang *A. biguttula* atau minyak atsiri daun teh hitam secara spesifik dapat digunakan sebagai atraktan parasitoid wereng kapas. Hasil penelitian dapat dikembangkan untuk dapat dimanfaatkannya ekstrak tanaman sebagai parasitoid wereng yang menyerang tanaman lain, misalnya wereng cokelat pada padi.

Predator menunjukkan respon ketertarikan yang tidak konsisten terhadap minyak atsiri dari ekstrak tanaman yang diuji pada uji tanpa pilihan dan uji dengan pilihan di laboratorium (Gambar 3 dan Tabel 2). Hal ini dapat terjadi karena *foraging behavior* predator pada umumnya tidak berdasarkan *chemical cues* dari tanaman inang, tetapi lebih berdasarkan pada keberadaan mangsa. Walaupun demikian, HIPVs sintetik telah banyak digunakan dalam percobaan lapangan untuk menarik parasitoid maupun predator atau untuk menginduksi tanaman supaya memproduksi HIPVs. Misalnya, aplikasi *methyl salicylate* (MeSA) and (Z)-3-hexenyl acetate (HA) pada padang golf dapat menarik *Chrysopa nigricornis* Burmeister (Chrysopidae), *Geocoris pallens* Stal. (Geocoridae), *Stethorus punctum picipes* (Casey) (Coccinellidae), dan *Syrphidae* (James, 2003). Predator yang tertarik pada HA adalah *Deraeocoris brevis* (Uhler), *Orius tristicolor* (White) dan *S. punctum picipes*.

Pada pengujian lapangan minyak atsiri dari ekstrak tanaman yang diuji tidak menunjukkan pengaruh yang jelas terhadap peningkatan populasi predator, tetapi menunjukkan pengaruh positif terhadap peningkatan populasi parasitoid (Gambar 3). Minyak atsiri yang menunjukkan pengaruh positif tersebut adalah dari ekstrak daun kapas yang terinfestasi oleh *A. biguttula* dan dari ekstrak daun teh hitam. Hasil ini menunjukkan konsistensi dari hasil uji olfaktometri di laboratorium. Dengan demikian, ekstrak tanaman yang mengandung trans-caryophyllene dan metil eugenol dapat digunkan sebagai komponen utama *jasmonic acid* dilaporkan se-



Gambar 3. Jumlah individu predator dan parasitoid telur wereng kapas yang terperangkap pada perangkap dengan minyak atsiri dari daun kapas yang telah terinfestasi oleh *A. biguttula*, batang dan daun jagung, daun *M. brachetea* dan Kontrol. Pengujian dilakukan di per-tanaman kapas yang menunjukkan gejala serangan *A. biguttula* berumur 60-80 hari. Huruf berbeda yang terdapat di atas batang diagram pada Parasitoid menunjukkan jumlah individu parasitoid yang berbeda nyata ($P < 0,01$) berdasarkan Uji Tukey.

bagai atraktan yang efektif terhadap para-sitoid wereng padi (Lou *et al.*, 2005).

KESIMPULAN

Dari hasil serangkaian penelitian labora-torium dan lapangan dapat disimpulkan se-bagai berikut:

1. Minyak atsiri dari ekstrak daun kapas yang terserang *A. biguttula* dan daun teh hitam dapat dimanfaatkan sebagai atraktan para-sitoid telur wereng kapas dari genus *Ana-grus*.
2. Parasitoid telur menunjukkan respon positif terhadap minyak atsiri dari ekstrak daun kapas yang terserang *A. biguttula* dan da-un teh hitam dalam uji olfaktometri di labo-ratorium.
3. Pada uji lapangan, peningkatan populasi parasitoid di lapangan dengan penambah-an atraktan dari ekstrak daun kapas yang terserang *A. biguttula* dan daun teh hitam mencapai 176% dibandingkan kontrol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih ke-pada Sdr. Syamsul Arief, M Yasin, dan Supri-

yono yang telah membantu pelaksanaan la-pangan, masing-masing di KP Asembagus, KP Pasirian dan KP Sumberrejo. Penulis juga me-ngucapkan terima kasih kepada Dr. Suryani Wonorahardjo yang telah membantu meng-interprestasikan hasil GC, sehingga dapat di-mengerti. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dana dari Program Riset Insentif Terapan Kementerian Riset dan Teknologi Tahun Anggaran 2011.

DAFTAR PUSTAKA

- Bruinsma, M., S. van Broekhoven, E.H. Poelman, M.A. Posthumus, M.J. Muller, J.J.A. van Loon, M. Dicke. 2010. Inhibition of lipoxygenase af-fects induction of both direct and indirect plant defences against herbivorous insects. *Oeco-logia* 162(2):393-404.
- Dicke, M. and J.J.A. van Loon, 2000. Multitrophic effects of herbivore-induced plant volatiles in an evolutionary context. *Entomologia Experi-mentalis et Applicata* 97:237-249.
- Hilker, M. and T. Meiners. 2002. Induction of plant responses to oviposition and feeding by her-bivorous arthropods: a comparison. *Entomo-logia Experimentalis et Applicata* 104:181-192.
- James, D.G. 2003. Field evaluation of herbivore-induced plant volatiles as attractants for be-neficial insects: methyl salicylate and the

- green lacewing, *Chrysopa nigricornis*. Journal of Chemical Ecology 29:1601–1609.
- James, D.G. 2005. Further field evaluation of synthetic herbivore-induced plant volatiles as attractants for beneficial insects. Journal of Chemical Ecology 31:481–495.
- Lee, J.C. 2010. Effect of methyl salicylate-based lures on beneficial and pest arthropods in strawberry. Environmental Entomology 39:653–660.
- Lou, Y.G., M.H. Du, T.C.J. Turlings, J.Cheng, and W.F. Shan. 2005. Exogenous application of jasmonic acid induces volatile emissions in rice and enhances parasitism of *Nilaparvata lugens* eggs by the parasitoid *Anagrus nilaparvatae*. Journal of Chemical Ecology 31: 1985–2002.
- Michaud, M.R. and D.L. Denlinger. 2006. Oleic acid is elevated in cell membranes during rapid cold-hardening and pupal diapause in the flesh fly, *Sarcophaga crassipalpis*. Journal of Insect Physiology 52(10):1073–1082.
- Mithöfer, A., G. Wanner, and W. Boland. 2005. Effects of feeding *Spodoptera littoralis* on lima bean leaves. II. Continuous mechanical wounding resembling insect feeding is sufficient to elicit herbivory-related volatile emission. Plant Physiology 137:1160–1168.
- Nurindah dan IG.A.A. Indrayani. 2002. Musuh alami serangga hama kapas. Hal 144–158. Dalam Monograf Balittas No. 7: Kapas, Buku 2. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Nurindah dan D.A. Sunarto. 2008. Konservasi musuh alami serangga hama sebagai kunci keberhasilan PHT kapas. Perspektif 7(7):1–11.
- Paré, P.W. and J.H. Tumlinson. 1996. Plant volatile signals in response to herbivore feeding. Florida Entomologist 79:93–103.
- Putri, Y.S.I. 2011. Kelimpahan parasitoid telur *Amarasca biguttula* (Ishida) (Hemiptera: Cicadellidae) pada pola tanam kapas monokultur dan tumpangsari dengan kedelai. Skripsi S1 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang. Hlm. 39.
- Runyoro, D., O. Ngassapa, K. Vagionas, N.A. Graikou, and I.K. Chinou. 2010. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of four *Ocimum* species growing in Tanzania. Food Chemistry 119: 311–316.
- Schmelz, E.A., M.J. Carroll, S. Le Clere, S.M. Phipps, J. Meredith, P.S. Chourey, H.T. Alborn, and P.E.A. Teal. 2006. Fragments of ATP synthase mediate plant perception of insect attack. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 103:8894–8899.
- Shelly, T.E., R. Kurashima, J. Nishimoto, A. Diaz, J. Leathers, M. War, and D. Joseph. 2011. Capture of *Bactrocera* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in traps baited with liquid Versus solid formulations of male lures. Journal of Asia-Pacific Entomology 14:463–467.
- Soebandrijo dan A.A.A. Gothama. 1988. Serangga hama kapas. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. Hlm. 46.
- Steidle, J.L.M. and J.J.A. van Loon. 2003. Dietary specialization and infochemical use in carnivorous arthropods: testing a concept. Entomologica Experimentalis et Applicata 108: 133–148.
- Sulistyowati, E. dan S. Sumartini. 2009. Kanesia 10 – Kanesia 14: Empat varietas kapas baru berproduksi tinggi. Jurnal Tanaman Perkebunan 15(1):24–32.
- Truitt, C.L. and P.W. Pare. 2004. Insitu translocation of volicitin by beet armyworm larvae to maize and systemic immobility of the herbivore elicitor in planta. Planta 218:999–1007.
- Truitt, C.L., H.X. Wei, P.W. Pare. 2004. A plasma membrane protein from *Zea mays* binds with the herbivore elicitor or volicitin. Plant Cell 16: 523–532.
- Turlings, T.C.J. and J. Ton. 2006. Exploiting scents of distress: the prospect of manipulating herbivore-induced plant odours to enhance the control of agricultural pests. Current Opinion in Plant Biology 9:421–427.
- Turlings, T.C. and F. Wäckers. 2004. Recruitment of predator and parasitoid by herbivore-induced plants. Advances in Insect Chemical Ecology 2:21–75.
- Unsicker, S.B., G. Kunert, and J. Gershenzon. 2009. Protective perfumes: the role of vegetative volatiles in plant defense against herbivores. Current Opinion in Plant Biology 12(4):479–485.